

SOLID STATE IMAGING DEVICE AND ITS MANUFACTURING METHOD

Publication number: JP2003163342

Publication date: 2003-06-06

Inventor: HOSOGAI SHIGERU; MIYATA KENJI

Applicant: OLYMPUS OPTICAL CO

Classification:


- international: **H01L27/14; H01L23/02; H01L31/02; H01L31/0203;**
H01L27/14; H01L23/02; H01L31/02; H01L31/0203;
 (IPC1-7): H01L27/14; H01L23/02; H01L31/02

- european: **H01L27/146A6; H01L27/146A10M; H01L27/146V;**
H01L31/0203

Application number: JP20010363574 20011129

Priority number(s): JP20010363574 20011129

Also published as:

 **US2003098912 (A)**

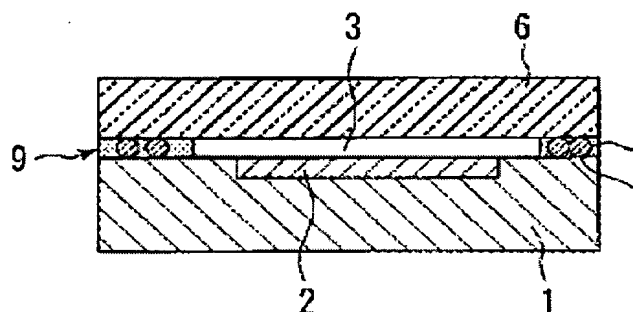
Report a data error he

Abstract of JP2003163342

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a solid state imaging device manufacturable accurately in wafer level in which the height can be adjusted while suppressing mixture of a bubble and a highly reliable hard hermetic sealing is provided.

SOLUTION: An adhesive layer 7 added with a filler 8 is bonded to a sealing region 4 at the fringe on a solid state image sensor chip 1 except a light receiving part 2 and then a transparent member 6 of glass, or the like, is bonded onto the adhesive layer 7 thus constituting a solid state imaging device provided with a hermetic sealing.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO



6: 平板部となる透明部材

7: 接着剤層

8: フィラー

9: 枠部

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-163342

(P2003-163342A)

(43) 公開日 平成15年6月6日 (2003.6.6)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト [*] (参考)
H 0 1 L 27/14		H 0 1 L 23/02	F 4 M 1 1 8
23/02		27/14	D 5 F 0 8 8
31/02		31/02	B

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-363574 (P2001-363574)

(22) 出願日 平成13年11月29日 (2001. 11. 29)

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目43番 2 号

(72) 発明者 細貝 茂

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目43番 2 号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72) 発明者 宮田 憲治

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目43番 2 号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(74) 代理人 100087273

弁理士 最上 健治

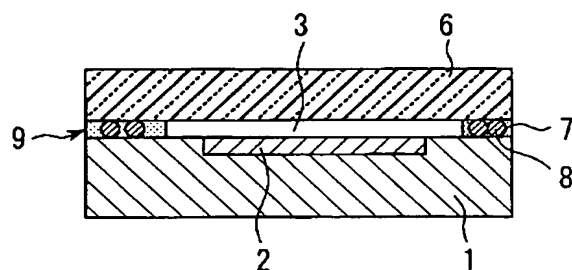
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 固体撮像装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 気泡の混入を抑えることができると共に高さ調整が可能で、強度のある高信頼性の気密封止部を備え、且つウエーハレベルで精度よく製造可能な固体撮像装置及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 固体撮像素子チップ 1 上の受光部 2 を除く縁部の封止領域 4 に、フィラー 8 を添加した接着剤層 7 を接着し、該接着剤層 7 上にガラス等の透明部材 6 を接着して気密封止部を設けた固体撮像装置を構成する。



6: 平板部となる透明部材

7: 接着剤層

8: フィラー

9: 枠部

【特許請求の範囲】

【請求項1】 固体撮像素子チップ上に、透明部材からなる平板部と該平板部の下面縁部に配置された枠部とからなる気密封止部が設けられた固体撮像装置において、前記枠部がフィラー入り接着剤層で構成されていることを特徴とする固体撮像装置。

【請求項2】 前記枠部は、前記平板部の下面縁部あるいは固体撮像素子チップ縁部のいずれか一方に接着剤を塗布して形成され、もしくは前記平板部の下面縁部及び固体撮像素子チップ縁部の両面に塗布形成した接着剤層を貼り合わせて形成されていることを特徴とする請求項1に係る固体撮像装置。

【請求項3】 前記枠部を構成するフィラー入り接着剤層は、着色などによる遮光機能を備えていることを特徴とする請求1又は2に係るの固体撮像装置。

【請求項4】 固体撮像素子チップ上に設けた電極パッドから前記固体撮像素子チップ側面あるいは裏面に亘って配線領域を形成し、該配線領域に外部端子を電気的に接続できるように構成したことを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に係る記載の固体撮像装置。

【請求項5】 前記請求項1～4のいずれか1項に係る固体撮像装置の製造方法において、透明部材からなる平板部と該平板部の下面縁部に配置されたフィラー入り接着剤層からなる枠部とで構成される気密封止部を、多数の固体撮像素子チップが形成されたウエーハ全体に亘って一体的に形成する工程を備えていることを特徴とする固体撮像素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、固体撮像素子チップを気密封止して実装してなる固体撮像装置及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、電子機器においては、例えば携帯機器を中心として小型化が進み、それに伴って、その筐体及び内部回路基板においても更なる小型化が求められている。この機器の小型化への要求により、回路基板への実装部品の一つである半導体素子も例外ではなく、小型化が要求されている。そして、半導体素子の一つである固体撮像素子についても同様である。

【0003】固体撮像素子については、従来より図10に代表される実装手法が一般的である。すなわち、固体撮像素子チップ101をセラミックなどからなるパッケージ102にダイボンディングワイヤ103を用いて固体撮像素子チップ101とパッケージ102との所定の電気的接続を行った後、パッケージ102の縁部に設けた段部104を用いて、固体撮像素子チップ101の表面との間に空間を設けて、ガラスリッド105を接着して気密封止し、固体撮像装置を構成している。なお図10において、106は外部リードを示している。

【0004】ところで、このようにパッケージ102とガラスリッド105を用いて、固体撮像素子チップ全体の気密封止を行うと、実装形状が大きくなってしまい、小型化実装を必要とする分野への適用が困難であった。

【0005】このような不具合を解消するために、本件出願人は、先に図11に示すような固体撮像装置を、特開2001-257334号にて提案した。この提案の固体撮像装置は、固体撮像素子チップ201上の受光エリアに対応する部分にのみに穴あけしたエポキシ系樹脂シート202を接着剤203を用いて固体撮像素子チップ201と気密封止用の平板部204に接着して構成するものである。ここで、エポキシ系樹脂シート202が気密封止部の枠部となる。

【0006】このような構成の固体撮像装置により、小型化実装が可能になると共に、特にマイクロレンズ付固体撮像装置においては、気密封止部の表面にフィルタ、レンズ、プリズム等の光学部品を接着しても、マイクロレンズの集光能力の低下を伴わない固体撮像装置の実現が可能になった。更に、気密封止部は固体撮像素子チップのウエーハ状態で全チップ一括して形成可能となり、製造方法においても簡単になった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記先に提案した固体撮像装置にも次のような課題がある。まず、平板部とエポキシ系樹脂シートを接着剤で貼り合わせる際に、気泡が混入する恐れがある。必要以上の気泡の混入は、外部とのエアパスを作ることとなり、信頼性上好ましくない。更に、気泡を排除して貼り合わせようとすると、ビルドアップ基板の作成で使用されるような専用の装置が必要となり、コスト上昇につながる。

【0008】更に、気密封止部の枠部となるエポキシ系樹脂シートにより、気密封止部のキャビティ部を形成するには、型抜き加工を予め行ったエポキシ系樹脂シートをハンドリングしなければならず、作業性が悪く、また枠部となる部分を残すような型抜きを行わなければならず、複雑なパターン成形は困難になる恐れがある。

【0009】一方、接着剤層のみで枠部となるフィルムを形成しようとする場合は、枠部の高さを決定する部材が含まれていないため、気密封止用の平板部の圧着後に、枠部の高さが不揃いになる可能性がある。更に、枠部は強度的にも不十分であることが予測され、信頼性に課題が残る可能性もある。

【0010】本発明は、上記課題に鑑みなされたもので、小型化実装が可能であると共に簡単な手法で、且つウエーハレベルで製造可能な精度の良い、信頼性のある気密封止部を備えた固体撮像装置及びその製造方法を提供することを目的とする。請求項毎の目的を述べると、次の通りである。すなわち、請求項1に係る発明は、気泡の混入を抑えると共に高さ調整が可能で強度のある枠部を備えることにより、小型化が可能で、且つ信頼性の

ある気密封止部を備えた固体撮像装置を提供することを目的とする。請求項 2 に係る発明は、簡単且つ最適に気密封止部を形成することが可能な固体撮像装置を提供することを目的とする。請求項 3 に係る発明は、固体撮像素子における不要光の遮蔽効果を別個の遮光部材を設けることなく得られるようにした固体撮像装置を提供することを目的とする。請求項 4 に係る発明は、本発明に係る気密封止部の構造を備えた固体撮像素子チップと外部端子との最適な電氣的接続構造を提供することを目的とする。請求項 5 に係る発明は、固体撮像素子チップへの

【0011】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するため、請求項 1 に係る発明は、固体撮像素子チップ上に透明部材からなる平板部と該平板部の下面縁部に配置された枠部とから成る気密封止部が設けられた固体撮像装置において、前記枠部がフィラー入り接着剤層で構成されていることを特徴とするものである。

【0012】このような構成により、高さ調整が可能で強度のある枠部を形成することができ、小型化が可能で、且つ信頼性のある気密封止部を備えた固体撮像装置を提供することができる。

【0013】請求項 2 に係る発明は、請求項 1 に係る固体撮像装置において、前記枠部は、前記平板部の下面縁部あるいは固体撮像素子チップ縁部のいずれか一方に接着剤を塗布して形成され、もしくは前記平板部の下面縁部及び固体撮像素子チップ縁部の両面に塗布形成した接着剤層を貼り合わせて形成されていることを特徴とするものである。このような構成により、より簡単に且つ最適に気密封止部を備えることができると共に、気泡の混入を抑えることができる固体撮像装置を提供することができる。

【0014】請求項 3 に係る発明は、請求項 1 又は 2 に係る固体撮像装置において、前記枠部を構成するフィラー入り接着剤層は、着色などによる遮光機能を備えていることを特徴とするものである。このような構成により、固体撮像素子における不要光の遮蔽効果を気密封止部の封止領域に持たせることが可能となる。

【0015】請求項 4 に係る発明は、請求項 1～3 のいずれか 1 項に係る固体撮像装置において、固体撮像素子チップ上に設けた電極パッドから前記固体撮像素子チップ側面あるいは裏面に亘って配線領域を形成し、該配線領域に外部端子を電氣的に接続できるように構成したことを特徴とするものである。このような構成により、本発明に係る気密封止部の構造を備えた固体撮像素子チップと外部端子との最適な電氣的接続構造を提供できると共に、種々の実装形態への応用が可能となる。

【0016】請求項 5 に係る発明は、請求項 1～4 のいずれか 1 項に係る固体撮像装置の製造方法において、透明部材からなる平板部と該平板部の下面縁部に配置されたフィラー入り接着剤層からなる枠部とで構成される気密封止部を、多数の固体撮像素子チップが形成されたウエーハ全体に亘って一体的に形成する工程を備えていることを特徴とするものである。このような工程を用いることにより、ウエーハ状態での各固体撮像素子チップに気密封止部を一括して形成することが可能となり、したがって固体撮像素子チップ上に合わせ精度の良い気密封止部を備えた固体撮像装置を容易に製造することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】次に、本発明に係る固体撮像装置及びその製造方法の実施の形態について説明する。まず、本発明に係る固体撮像装置の実施の形態について説明する。図 1 及び図 2 は、本発明に係る固体撮像装置の実施の形態を示す平面図及び断面図である。両図において、1 は固体撮像素子チップで、受光部 2 を除く封止領域 4 にフィラー 8 を添加した接着剤層 7 が接着され、接着剤層 7 上にはガラスなどの透明部材 6 が接着され、固体撮像装置が構成されている。したがって、この構成においては、フィラー 8 が添加された接着剤層 7 が枠部 9、透明部材 6 が平板部となる気密封止部が形成されている。なお、図 1 において、3 は被気密封止部で、5 a、5 b は固体撮像素子チップ 1 の受光部 2 の走査回路などの周辺回路部である。ここで、枠部 9 の高さはフィラー 8 の大きさ、すなわち粒径により決定される。また、枠部 9 は平板部となる透明部材 6 を保持するための強度があり、且つ固体撮像素子チップ 1 の特性に影響を与えない限りにおいて、その枠幅を問わない。

【0018】なお、枠部 9 となる接着剤層 7 を形成するフィラー入り接着剤としては、フィラー 8 とは別に、特性に影響を与えない程度にチキン性（チキソトロピー）付与剤を添加することにより、枠部形成前の攪拌作業や枠部形成時には粘度が低下し、静置することで粘度が枠部の形状を保持できる程度に増加するように、調整することが重要である。すなわち、高チキン性を有する接着剤が好ましい。このような接着剤としては、エポキシ系やシリコン系の接着剤などが挙げられるが、これに限定されるものではなく、上記特性を有すると共に、固体撮像素子チップ 1 及び平板部である透明部材 6 との接着強度が十分にあり、更に後述する接着工程において、接着時に受光部 2 等の被気密封止部 3 への侵入が極力避けられるような材質であれば、何を用いてもよい。

【0019】一方、フィラー 8 としては、フィラーが添加される接着剤と化学的に安定であり、絶縁性があり且つ固体撮像素子チップ 1 と透明部材 6 の圧着時に破壊されない程度の強度を備えていることが重要である。このようなフィラー 8 として、シリカ等が挙げられるが、上

記条件を満たした材質であれば何でもよい。フィラー 8 の径について、望ましくは $50\mu\text{m}$ 程度必要であるが、固体撮像素子チップ 1 上に形成されたマイクロレンズ等の立体物の大きさに対して、余裕を持てるフィラー径を選定することが望ましい。また、平板部となる透明部材 6 としては、ガラスの他に石英あるいはサファイヤなどが望ましい。

【0020】次に、図 3 乃至図 7 を参照しながら、本発明に係る固体撮像装置の製造方法の実施の形態について簡単に説明する。まず、図 3 及び図 4 に示すように、ガラスなどからなる、多数の固体撮像素子チップを形成したウエーハに対応する透明部材 6 a 上に、フィラー及びチキソ性付与剤を添加した接着剤からなる気密封止部の枠部 9 a を個々の固体撮像素子チップに対応させて一体的に形成する。枠部 9 a の形成にあたっては、図 4 に示すように接着剤に添加されるフィラー 8 が十分通過できる穴があいているメッシュ領域 11 を有するマスク 10 により接着剤をパターン印刷し、しばらく静置して粘性を増大させてダレを防ぐ。あるいは熱を加え、仮硬化してもよい。なお、接着剤には、マスクメッシュのサイズや添加するフィラー更には枠部の幅・形状を考慮し、使用しやすい粘度になるようにチキソ性付与剤の添加量を調整する。ここで、枠部 9 a の形状及び領域すなわち封止領域は、気密封止部の完成時に固体撮像素子チップ 1 の受光部 2 が除かれ、受光部 2 に悪影響を及ぼさない形状及び領域であれば任意でよい。また、後述するように、実装構成により封止領域を任意に設定できる。なお、図 3 及び図 4 において、12 は後述のダイシング用のスクライプラインである。

【0021】次に、図 5 乃至図 7 に示すように、多数の固体撮像素子チップ 1 が形成されたウエーハ 13 上に、枠部 9 a が形成された透明部材 6 a を反転して配置し、アライメントを行って圧着する。その際、枠部 9 a の高さはフィラー 8 の径により一律に決定される。ここでの重要な点は、圧着する際に枠部 9 a を構成する接着剤がはみ出して固体撮像素子チップ 1 の受光部 2 に悪影響を与えないように、広がりやを考慮した接着剤量を予め設定しておくことである。なお、固体撮像素子チップ 1 にはマイクロレンズあるいはカラーフィルタなどがオンチップで、あるいは貼り合わせ等によって形成されていてもよい。また平板部となる透明部材 6 a のウエーハ 13 への接着については、ウエーハ 13 における固体撮像素子チップ 1 の製造時におけるアライメントマークを利用することができ、正確な位置合わせが可能となるため、精度よく気密封止部を形成できる。続いて、スクライプライン 12 に沿ってウエーハ 13 及び透明部材 6 a をダイシングすることにより、図 2 に示すような、平板部と枠部とからなる気密封止部を備えた固体撮像装置が得られる。

【0022】このような構成及び製造方法により、受光部 2 等の被気密封止部 3 への接着剤のはみ出しがなくな

ると共に、枠部 9 への気泡の混入を抑えることができ、更に枠部 9 の高さ調整も可能で且つ高さも均一で、強度も十分となり信頼性のある気密封止部が形成できると共に、撮像特性への悪影響も防ぐことができる。

【0023】なお、本実施の形態では、平板部となる透明部材 6 a 上に枠部 9 a を形成して、ウエーハ 13 と圧着したものを示したが、勿論これに限定されるものではなく、ウエーハ 13 上に、あるいは透明部材 6 a 上とウエーハ 13 上の両方に枠部 9 a の一部をそれぞれ形成して、透明部材 6 a とウエーハ 13 とを圧着することも可能である。

【0024】更に、黒色など光を遮蔽するように着色した接着剤又はフィラー、もしくはその両方を使用すれば、気密封止部の枠部が遮光部の役目を果たすことになり、固体撮像素子チップ上への不要な光を遮ることができる。したがって、迷光や固体撮像素子チップ上での反射などによる悪影響を防ぐことができる。

【0025】次に、上記のように構成された固体撮像装置の実装構成、及びパッド部からの電極の引出し構成について説明する。図 8 は実装構成例を示す図で、固体撮像素子チップ 1 をパッケージ又は基板 14 にダイボンディングワイヤ 15 を用いて、固体撮像素子チップ 1 のパッド部 1 a とパッケージ又は基板 14 との所定の接続を行って、実装するものである。この構成のままでもよいが、図示のように気密封止部以外のボンディングワイヤ接続部を含む周辺部を封止樹脂 16 により樹脂封止してもよい。但し、この構造では、フィラーを添加した接着剤からなる気密封止部の枠部 9 を固体撮像素子チップ 1 のパッド部 1 a を除いて形成する必要がある。

【0026】図 9 は、パッド部からの電極の引出し構成例を示す図で、固体撮像素子チップ 1 上のパッド部 1 a からチップ側面 1 b もしくは裏面 1 c まで配線領域 17 を形成し、更に裏面配線領域に新たな電極パッドを設けて、バンプ等により基板などへ接続するようにしてもよい。このような配線領域 17 を形成する場合は、受光エリア 2 あるいはチップ 1 全体が気密封止されるように枠部 9 をパッド部 1 a 上に亘って形成すればよい。又は、チップ側面 1 b の配線領域 17 に図示しない外部リードなどを接続して、外部端子との電気的接続を図ってもよい。

【0027】このような構造とすることにより、パッケージが不要となって各種基板、例えば信号処理回路などが形成された回路基板などへの固体撮像素子チップの直接の搭載が可能になる。更に、固体撮像素子チップ裏面に設けた配線領域あるいは電極パッドなどにより、信号発生回路や信号処理回路などが形成された他の半導体チップとの貼り合わせ、接着が容易に行われる。したがって、固体撮像素子、信号処理回路などが一体に形成される積層構造の固体撮像装置も容易に製作可能となり、周辺回路を含めた固体撮像装置の更なる小型化が実現でき

【0028】なお、上記実施の形態で示した実装構成例、及びパッド部からの電極の引出し構成例は一例にすぎず、他にも種々の構成例も可能であることは言うまでもない。

【0029】また、本発明は固体撮像素子チップを気密封止して実装した固体撮像装置に関するものであるが、この固体撮像素子チップの気密封止実装手法は、他の半導体チップの気密封止実装にも十分適用できるものであり、同様な効果を期待できる。

【0030】

【発明の効果】以上実施の形態に基づいて説明したように、請求項1及び2に係る発明によれば、小型化が可能で、接着剤の流れ出しを最小限に抑えることで、撮像特性の劣化を防ぎ、且つ気密封止部の高さを正確に規定でき、更に枠部形成時に気泡の混入を抑えることができ、信頼性の高い気密封止部を備えた固体撮像装置を実現することが可能となる。請求項3に係る発明によれば、別個の遮光部材を設けることなく、迷光や固体撮像素子チップ上での反射などによる悪影響を防止することができる気密封止部を備えた固体撮像装置を提供することができる。請求項4に係る発明によれば、固体撮像素子チップと外部端子との最適な電気的接続構造が得られるようにした気密封止部を備えた固体撮像装置を提供することができ、種々の実装形態への対応が可能となる。請求項5に係る発明によれば、ウェーハ状態での各固体撮像素子チップに気密封止部を一括して形成するようにしているので、固体撮像素子チップ上に合わせ精度のよい気密封止部を備えた固体撮像装置を容易に製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る固体撮像装置の実施の形態を示す平面図である。

【図2】図1に示した実施の形態の断面を示す図である。

【図3】本発明に係る固体撮像装置の製造方法の実施の形態を表わす製造工程におけるマスクと透明部材の関係を示す斜視図である。

*【図4】図3に示した製造工程においてマスクと透明部材を組み合わせた様子を示す図である。

【図5】図3及び図4に示した製造工程に続く製造工程を示す図である。

【図6】図5に示した製造工程に続く製造工程を示す図である。

【図7】図6に示した製造工程に続く製造工程を示す図である。

【図8】本発明の実施の形態に係る固体撮像装置の実装態様例を示す図である。

【図9】本発明の実施の形態に係る固体撮像装置のパッド部からの電極の引出し態様例を示す図である。

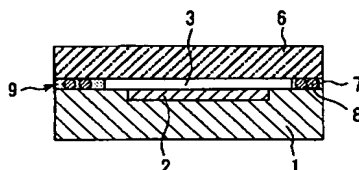
【図10】従来の固体撮像素子の気密封止実装方式を示す断面図である。

【図11】従来提案の気密封止部を備えた固体撮像装置の構成例を示す断面図である。

【符号の説明】

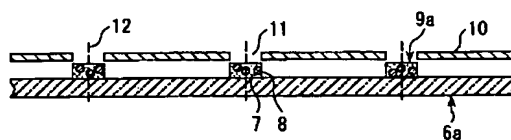
- 1 固体撮像素子チップ
- 1a パッド部
- 1b チップ側面
- 1c チップ裏面
- 2 受光部
- 3 被気密封止部
- 4 封止領域
- 5a, 5b 周辺回路
- 6, 6a 透明部材
- 7 接着剤層
- 8 フィラー
- 9, 9a 枠部
- 10 マスク
- 11 メッシュ領域
- 12 スクライブライン
- 13 ウェーハ
- 14 基板又はパッケージ
- 15 ボンディングワイヤ
- 16 封止樹脂
- 17 配線領域

【図2】

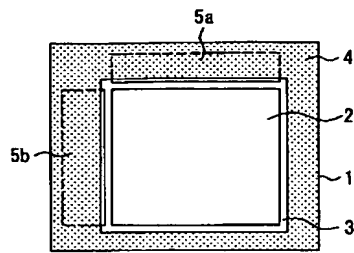


6: 平板部となる透明部材
7: 接着剤層
8: フィラー
9: 枠部

【図4】

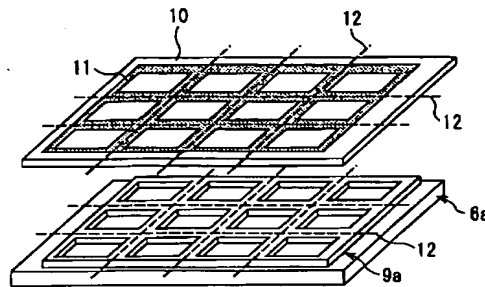


【図1】



1: 固体撮像素子チップ
2: 受光部
3: 被気密封止部
4: 封止領域
5a, 5b: 周辺回路部

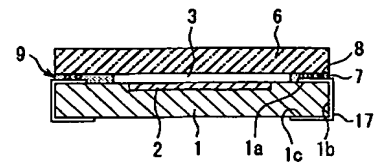
【図3】



6a: 透明部材
9a: 枠部
10: マスク

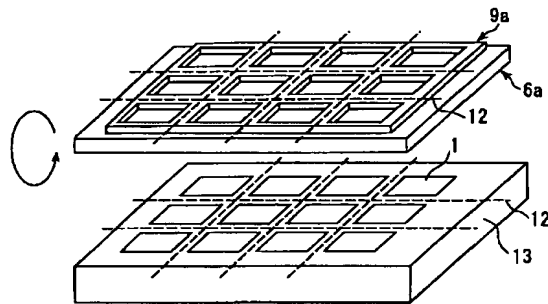
11: メッシュ領域
12: スクライブライン

【図9】



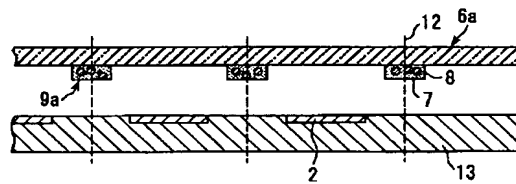
1b: チップ側面
1c: チップ底面
17: 配線領域

【図5】

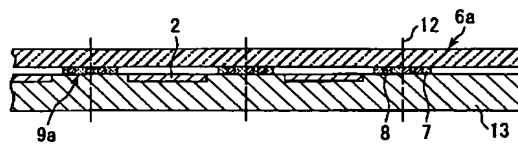


13: ウエーハ

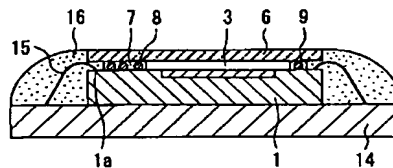
【図6】



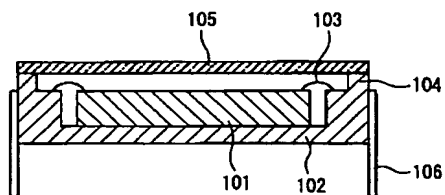
【図7】



【図8】

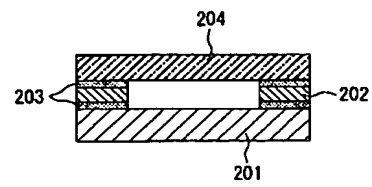


【図10】



1a: パッド部
14: パッケージ又は基板
15: ボンディングワイヤ
16: 封止樹脂

【図11】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4M118 AA10 AB01 HA12 HA17 HA22
HA26 HA27 HA30 HA31
5F088 AA01 BA15 BA16 BB03 EA06
JA03 JA06 JA07 KA10